

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 10 月 6 日 (06.10.2005)

PCT

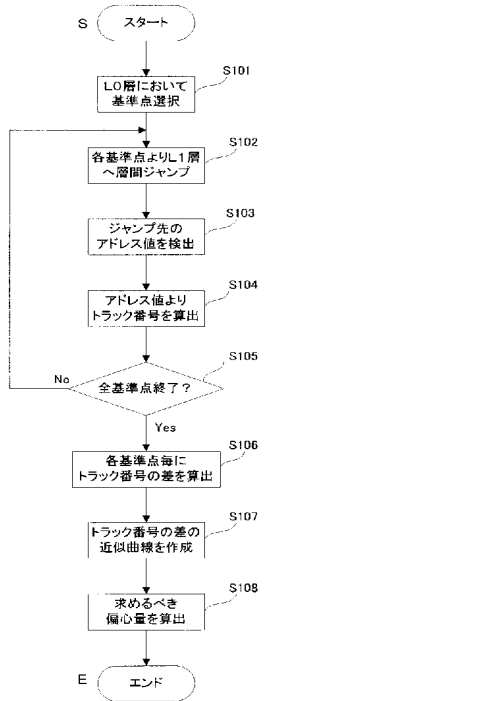
(10) 国際公開番号
WO 2005/093731 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 7/085 千 1538654 東京都目黒区目黒 1 丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/005870
- (22) 国際出願日: 2005 年 3 月 29 日 (29.03.2005) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 黒田 和男 (KURODA, Kazuo) [JP/JP]; 千 3598522 埼玉県所沢市花園 4 丁目 2 6 1 0 番地 パイオニア株式会社 所沢工場内 Saitama (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願 2004-094505 2004 年 3 月 29 日 (29.03.2004) JP (74) 代理人: 江上 達夫, 外 (EGAMI, Tatsuo et al.); 千 1040031 東京都中央区京橋一丁目 1 6 番 1 0 号 オークビル京橋 4 階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP];

[続葉有]

(54) Title: ECCENTRICITY DETECTOR AND DETECTING METHOD

(54) 発明の名称: 偏心検出装置及び方法



S... START
S101... SELECT REFERENCE POINT IN L0 LAYER
S102... INTERLAYER JUMPING FROM EACH REFERENCE POINT TO L1 LAYER
S103... DETECT ADDRESS VALUE OF JUMPING DESTINATION
S104... CALCULATE TRACK NUMBER FROM ADDRESS VALUE
S105... ALL REFERENCE POINT ENDED ?
S106... CALCULATE DIFFERENCE OF TRACK NUMBER FOR EACH REFERENCE POINT
S107... FORM APPROXIMATION CURVE OF DIFFERENCE OF TRACK NUMBER
S108... CALCULATE ECCENTRICITY TO BE DETERMINED
E... END

(57) Abstract: A method for detecting, in an information recording medium (100) provided with a first recording layer (L0 layer) and a second recording layer (L1 layer) for recording record information respectively, eccentricity of the first recording layer from the second recording layer, comprising a step for detecting at least one of first positional information indicative of the positions of at least two reference points (A, B, C, D) in one of the first and second recording layers, and second positional information indicative of the positions of at least two object points (a, b, c, d) in the other of the first and second recording layers corresponding to at least the two reference points, respectively, and a step for calculating eccentricity based on at least one of first and second positional information thus detected.

(57) 要約: 偏心検出方法は、記録情報を夫々記録するための第 1 記録層 (L0 層) 及び第 2 記録層 (L1 層) を備える情報記録媒体 (100) において、第 1 記録層と第 2 記録層との偏心を検出する偏心検出方法であって、第 1 及び第 2 記録層のうち一方の記録層における少なくとも 2 つの基準点 (A、B、C、D) の夫々の位置を示す第 1 位置情報、並びに少なくとも 2 つの基準点に夫々対応する第 1 及び第 2 記録層のうち他方の記録層における少なくとも 2 つの対象点 (a、b、c、d) の位置を示す第 2 位置情報の少なくとも一方を検出する検出工程と、検出された第 1 及び第 2 位置情報の少なくとも一方に基づいて、偏心を算出する算出工程とを備える。

WO 2005/093731 A1



- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,

BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

偏心検出装置及び方法

技術分野

- [0001] 本発明は、例えばDVD等の光ディスクの偏心を検出する偏心検出装置及び方法の技術分野に関する。

背景技術

- [0002] 例えば、CD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory)、CD-R (Compact Disc-Recordable)、DVD (Digital Versatile Disk)-ROMなどの光ディスク等の情報記録媒体では、同一基板上に複数の記録層が積層されてなる多層型若しくはダブルレイヤ又はマルチプルレイヤ型の光ディスク等も開発されている。より具体的には、二層型の光ディスクは、一層目として、情報記録装置で記録される際のレーザ光の照射側から見て最も手前側(即ち、光ピックアップに近い側)に位置する第1記録層(本願では適宜「L0層」と称する)を有しており、更にその奥側(即ち、光ピックアップから遠い側)に位置する半透過反射膜を有する。二層目として、該半透過反射膜の奥側に接着層等の中間層を介して位置する第2記録層(本願では適宜「L1層」と称する)を有しており、更にその奥側に位置する反射膜を有する。そして、このような多層型の情報記録媒体を作成する際には、L0層とL1層とを別々に形成し、最後に夫々の記録層を貼り合わせることで、低コストに二層型の光ディスクを製造することができる。
- [0003] このように夫々の記録層を貼り合わせることで製造される、貼り合わせ型の光ディスクにおいては、その製造工程中において、L0層とL1層との夫々の中心等が適切に対応するように貼り合わせることができない場合が少なからずある。即ち、夫々の記録層の中心位置がずれるとことで偏心が発生することが少なからずある。また、このような偏心以外にも、光ディスクの使用条件や、製造工程の条件等に応じて、各種様々な偏心が発生することが少なからずある。このような偏心は、例えばDVDレコーダやDVDプレーヤ等の情報記録再生装置においては考慮されず、ディスクの製造工程の一工程において検査が行なわれるにすぎない。

[0004] このようなディスクの検査時に行なわれる偏心の検出は、主として夫々の記録層に設けられているトラック数を検出することで行なわれていた。具体的には、例えば第1記録層の所定のトラックにレーザ光を照射した状態でトラッキングサーボをオープンにした後、第2記録層にレーザ光をフォーカスインさせ、レーザ光が横切ったトラック数を検出することで、偏心を検出していた(特許文献1)。

[0005] 特許文献1:特開平11-86297号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、このような検査工程における偏心の検出には、特別なハードウェアを必要としていた。これは主としてメカ用の機器である偏心検出用の特別なハードウェアであるがゆえに、そのハードウェアの製造及び使用に係るコストも高い。このため、主として民生用の機器であるDVDプレーヤやDVDレコーダ等に搭載すると、該民生用の機器のコストが大幅に増加してしまうという技術的な問題点を有している。仮に、当該特別なハードウェアが大量生産等によりコストダウンを図ることができたとしても、ハードウェアを用いているがゆえに、一定の限界があるという技術的な問題点をも有している。

[0007] 本発明は、例えば上述した従来の問題点に鑑みなされたものであり、例えば安価に情報記録媒体の偏心を検出することを可能とならしめる偏心検出装置及び方法、並びにコンピュータをこのような偏心検出装置として機能させるコンピュータプログラムを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の偏心検出方法は上記課題を解決するために、記録情報を夫々記録するための第1記録層及び第2記録層を備える情報記録媒体において、前記第1記録層と前記第2記録層との偏心を検出する偏心検出方法であって、前記第1及び第2記録層のうち一方の記録層における少なくとも2つの基準点の夫々の位置を示す第1位置情報、並びに前記少なくとも2つの基準点に夫々対応する前記第1及び第2記録層のうち他方の記録層における少なくとも2つの対象点の位置を示す第2位置情報の少なくとも一方を検出する検出工程と、前記検出された第1及び第2位置情報の

少なくとも一方に基づいて、前記偏心を算出する算出工程とを備える。

- [0009] 本発明の偏心検出方法によれば、検出工程における動作により、基準点の位置を示す第1位置情報及び対象点の位置を示す第2位置情報の少なくとも一方が検出される。対象点とは、他方の記録層上において基準点に対応する点を示す。ここに、本発明における「対応する」とは、例えばレーザ光が照射される側から見て奥行方向を除いて同一の位置関係にあるものであり、当該位置におけるアドレス情報の同一性等を必要とする関係ではない。即ち、基準点に照射されるレーザ光の焦点距離を変えることで、レーザ光は対象点に照射され、一方、対象点に照射されるレーザ光の焦点距離を変えることで、レーザ光は基準点に照射される関係にある。
- [0010] そして、算出工程における動作により、検出された第1及び第2位置情報の少なくとも一方に基づいて、第1記録層と第2記録層との偏心が検出される。即ち、一方の記録層上の基準点と他方の記録層上の対象点との位置関係に基づいて偏心が検出される。
- [0011] この偏心検出方法を実施することで、特別のハードウェアや装置等を必要とすることなく情報記録媒体の偏心を検出することができる。例えば本発明に係る偏心検出方法を実現するプログラムとして、CPU上で動作させることも可能である。このため、安価に或いは低コストで偏心の検出を行なうことができるという大きな利点を有することとなる。従って、例えばDVDプレーヤ等の一般的な民生用機器であっても、本発明に係る偏心検出方法を実施することで、安価に且つ適切に偏心を検出することができる。
- [0012] 以上の結果、本発明の偏心検出方法によれば、特別なハードウェア等を用いることなく、情報記録媒体の偏心を検出することが可能となる。従って、比較的安価なコストで偏心を検出することが可能となる。
- [0013] 本発明の偏心検出方法の一の態様は、前記検出工程は、前記少なくとも2つの基準点の夫々にレーザ光を照射し、且つ該基準点の夫々に前記レーザ光のフォーカス位置を合わせるレーザ照射工程と、前記少なくとも2つの基準点の夫々に合わせられた前記レーザ光のフォーカス位置を、前記他方の記録層へ変更する層間ジャンプを実行する層間ジャンプ工程と、前記少なくとも2つの対象点へ前記レーザ光のフォ

ーカス位置を合わせることで前記第2位置情報を検出する位置情報検出工程とを更に備えている。

[0014] この態様によれば、層間ジャンプを行い、且つレーザ光のフォーカス位置を制御することで、レーザ光の照射範囲を、基準点及び対象点の双方において適宜切り替えることが可能となる。この結果、基準点に係る第1位置情報及び対象点に係る第2位置情報を比較的容易に且つ適切に検出することができる。

[0015] 上述の如く検出工程にレーザ照射工程等が含まれる偏心検出方法の態様では、前記第1及び第2記録層は夫々、スパイラル状又は同心円状の記録トラックを有しており、前記レーザ照射工程では、前記レーザ光のフォーカス位置を前記記録トラックに沿わせるトラッキングサーボを行うことで前記フォーカス位置を合わせ、前記層間ジャンプ工程では、前記トラッキングサーボが開いた状態で前記レーザ光の出射位置を固定したまま前記フォーカス位置を変更し、前記位置情報検出工程では、前記トラッキングサーボが閉じた状態で前記第2位置情報を検出する。

[0016] この態様によれば、トラッキングサーボの開閉及びレーザ光のフォーカス位置を制御することで、レーザ光の照射範囲を、基準点及び対象点の双方において適宜切り替えることが可能となる。この結果、基準点に係る第1位置情報及び対象点に係る第2位置情報を比較的容易に且つ適切に検出することが可能となる。

[0017] 上述の如く層間ジャンプ工程を備える偏心検出方法の態様では、前記層間ジャンプに要する時間及び前記フォーカス位置を合わせることに要する時間は、前記少なくとも2つの対象点の夫々において相等しいように構成してもよい。

[0018] このように構成すれば、基準点から対象点への層間ジャンプに要する時間と対象点へフォーカスを合わせる時間のバラツキがなくなる。その結果、情報記録媒体とレーザ光との位置関係が変化したとしても、少なくとも2つの基準点に対応する対象点の第2位置座標を好適に検出できる。即ち、より信頼性の高い(或いは、高精度に)偏心を算出することができる。

[0019] 本発明の偏心検出方法の他の態様は、前記第1記録層には、該第1記録層上における位置を特定可能なアドレス値が予め記録されており、且つ前記第2記録層には、該第2記録層上における位置を特定可能なアドレス値が予め記録されており、前記

検出工程では、前記第1及び第2位置情報として、前記アドレス値を含むアドレス情報が検出される。

[0020] この態様によれば、情報記録媒体のアドレス情報を位置情報として検出することで、より適切に偏心量を算出することが可能となる。また、位置情報の検出も比較的容易に行なうことが可能となる。

[0021] 上述の如くアドレス情報を検出する偏心検出方法の態様では、前記情報記録媒体はディスク状の情報記録媒体であって、且つ前記第1及び第2記録層は夫々、スパイラル状又は同心円状の記録トラックを有しており、前記第1及び第2位置情報は、前記情報記録媒体の径方向位置又は前記記録トラックのトラック番号を示す情報を含んでなるように構成してもよい。

[0022] このように構成すれば、一般的な情報記録媒体が有する記録トラック(或いは、トラック番号)に基づくとトラック番号を検出することが可能となる。

[0023] 上述の如くトラック番号を検出する偏心検出方法の態様では、前記検出工程では、前記アドレス情報と前記径方向位置若しくは前記トラック番号を示す情報とを対応付ける第1対応テーブル及び第1対応関数の少なくとも一方に基づき前記第1及び第2位置情報の少なくとも一方が検出される。

[0024] このように構成すれば、第1対応テーブル或いは第1対応関数を参照することで、比較的容易に第1位置情報或いは第2位置情報(特に、トラック番号)を検出することが可能となる。

[0025] 上述の如くトラック番号を検出する偏心検出方法の態様では、前記算出工程は、前記第1位置情報と前記第2位置情報との差分を求める差分算出工程と、該差分算出工程において算出された差分から、前記情報記録媒体上における位置と前記差分との対応関係を近似して算出する関係算出工程と、該関係算出工程において算出された前記対応関係から、前記偏心を算出する偏心算出工程とを備えるように構成してもよい。

[0026] このように構成すれば、第1位置情報及び第2位置情報の少なくとも一方のトラック番号に基づいて、比較的容易に偏心を検出することが可能となる。特に、情報記録媒体上における位置と差分とを例えば近似曲線などの対応関係により示すことがで

きるため、基準点の選択の態様の相違によらず、安定的に偏心を算出することができる。

[0027] 上述の如くアドレス情報を検出する偏心検出方法の態様では、前記第1及び第2位置情報は、前記第1記録層及び前記第2記録層の少なくとも一つの記録面上における前記位置の座標を示す座標情報を含んでなるように構成してもよい。

[0028] このように構成すれば、一般的に位置を示すために理解しやすい座標情報を用いて、比較的容易に偏心を算出することが可能となる。

[0029] 上述の如く座標情報を検出する偏心検出方法の態様では、前記検出工程では、前記アドレス情報と前記座標情報とを対応付ける第2対応テーブル及び第2対応関数の少なくとも一方に基づき、前記第1及び第2位置情報の少なくとも一方を検出する。

[0030] このように構成すれば、第2対応テーブル或いは第2対応関数を参照することで、比較的容易に座標情報を検出することが可能となる。

[0031] 上述の如く座標情報を検出する偏心検出方法の態様では、前記算出工程は、前記第2位置情報より前記少なくとも2つの対象点の中心点の座標を算出する第1算出工程と、前記他方の記録層の中心点の座標を算出する第2算出工程と、前記少なくとも2つの対称点の中心点の座標及び前記他方の記録層の中心点の座標より、前記偏心を算出する偏心算出工程とを備える。

[0032] このように構成すれば、対象点の中心及び他方の記録層の中心のズレを比較的容易に算出することができ、その結果当該ズレとしての偏心を比較的容易に算出することが可能となる。

[0033] 本発明の偏心検出方法の他の態様では、前記情報記録媒体はディスク状の情報記録媒体であって、前記少なくとも2つの基準点は、前記情報記録媒体上において少なくとも180度以上の角度を有する領域に分布する少なくとも3つの基準点である。

[0034] この態様によれば、適切な基準点を選択することができ、その結果信頼性の高い（或いは、高精度に）偏心を算出することができる。

[0035] 本発明の偏心検出装置は上記課題を解決するために、記録情報を夫々記録する

ための第1記録層及び第2記録層を備える情報記録媒体において、前記第1記録層と前記第2記録層との偏心を検出する偏心検出装置であって、前記第1及び第2記録層のうち一方の記録層における少なくとも2つの基準点の夫々の位置を示す第1位置情報、並びに前記少なくとも2つの基準点に夫々対応する前記第1及び第2記録層のうち他方の記録層における少なくとも2つの対象点の位置を示す第2位置情報の少なくとも一方を検出する検出手段と、前記検出された第1及び第2位置情報の少なくとも一方に基づいて、前記偏心を算出する算出手段とを備える。

[0036] 本発明の偏心検出装置によれば、上述した本発明の偏心検出方法と同様に、特別なハードウェア等を用いることなく、情報記録媒体の偏心を検出することが可能となる。従って、比較的安価なコストで偏心を検出することが可能となる。

[0037] 本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施例から明らかにされる。

[0038] 以上説明したように、本発明の偏心検出方法又は装置によれば、検出工程及び算出工程、又は検出手段及び算出手段を備える。従って、特別なハードウェア等を用いることなく、情報記録媒体の偏心を検出することが可能となる。従って、比較的安価なコストで偏心を検出することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0039] [図1]本発明の偏心検出装置に係る本実施例の基本構成を概念的に示すブロック図である。

[図2]本実施例に係る偏心検出装置が検出する偏心の具体例を概念的に示す平面図ないし断面図である。

[図3]本実施例に係る偏心検出装置の偏心検出動作のうち第1動作例全体の流れを示すフローチャートである。

[図4]本実施例に係る偏心検出装置の動作中において、L0層において選択された基準点の一の具体例を示す平面図である。

[図5]本実施例に係る偏心検出装置の動作中において、基準点からの層間ジャンプした先の対象点のトラック番号を算出する動作を概念的に示す平面図である。

[図6]本実施例に係る偏心検出装置の動作中において作成されるトラック番号の差の近似曲線を示すグラフである。

[図7]本実施例に係る偏心検出装置の動作中において行なわれる各基準点からの層間ジャンプに要する時間を示すグラフであり、また基準点からの層間ジャンプした先の対象点のトラック番号を算出する動作を概念的に示す平面図である。

[図8]本実施例に係る偏心検出装置の動作中において、L0層において選択された基準点の他の具体例を示す平面図である。

[図9]本実施例に係る偏心検出装置の偏心検出動作のうち第2動作例全体の流れを示すフローチャートである。

[図10]本実施例に係る偏心検出装置の動作中において、基準点からの層間ジャンプした先の対象点の中心点の座標を算出する動作を概念的に示す平面図である。

[図11]本実施例に係る偏心検出装置の動作中において、L0層において選択された基準点の他の具体例を示す平面図である。

符号の説明

- [0040] 100 光ディスク
- 300 偏心検出装置
- 351 スピンドルモータ
- 352 光ピックアップ
- 354 CPU
- 355 メモリ
- A、B、C、D 基準点
- a、b、c、d 対象点

発明を実施するための最良の形態

- [0041] 以下、本発明を実施するための最良の形態について実施例毎に順に図面に基づいて説明する。

- [0042] (基本構成)

先ず、図1を参照して、本発明の偏心検出装置の実施例の基本構成について説明する。ここに、図1は、本実施例に係る偏心検出装置の基本構成を概念的に示すブロック図である。

- [0043] 図1に示すように、偏心検出装置300は、光ディスク100、スピンドルモータ351、

光ピックアップ352、CPU(ドライブ制御手段)354、メモリ355、LDドライバ358、データ入力制御手段356及びバス357により構成されている。

[0044] スピンドルモータ351は光ディスク100を回転及び停止させるもので、光ディスクへのアクセス時に動作する。より詳細には、スピンドルモータ351は、図示しないサーボユニット等によりスピンドルサーボを受けつつ所定速度で光ディスク100を回転及び停止させるように構成されている。

[0045] 光ディスク100は、円盤状の光ディスクである。このような円盤状の光ディスクとして、例えばLD(Laser Disc)、CD(Compact Disc)、DVD、Blue-Ray Disc、或いはAOD(Advanced Optical Disk)等を一具体例としてあげることができる。また、これらの光ディスクについて、規格上異なる種類のディスク、例えばDVD-RやDVD-RAM等の規格或いはフォーマットが異なる各種ディスクも当然に、光ディスク100の一具体例に含まれる。そして、概ねその中心を回転中心軸として、スピンドルモータ351の動作により回転可能に搭載される。

[0046] 光ピックアップ352は、光ディスク100へのレーザ光の照射を行うもので、レーザ装置とレンズから構成される。

[0047] CPU(ドライブ制御手段)354は、信号記録再生手段353、メモリ355と、バス357を介して接続され、各制御手段に指示を行うことで、偏心検出装置300全体の制御を行う。通常、CPU354が動作するためのソフトウェアは、メモリ355に格納されている。

[0048] 本実施例では特に、CPU354の制御により、光ディスク100の偏心量が算出される。この動作については、後に詳述する。

[0049] メモリ355は、偏心検出装置300におけるデータ処理全般において使用される。また、メモリ355はこれら偏心検出装置300としての動作を行うためのプログラムが格納されるROM領域と、各種データの圧縮伸張で用いるバッファやプログラム動作に必要な変数が格納されるRAM領域などから構成される。

[0050] データ入出力制御手段356は、算出された偏心量を、例えばDVDプレーヤやDVレコーダ等の各種外部接続機器へ出力したり、或いは、外部入力機器より偏心検出装置300の動作に必要な各種データを入力可能に構成されている。

- [0051] LDドライバ358は、光ピックアップ352のレーザダイオード等を所定の周波数で発振させることで、該光ピックアップ352から照射されるレーザ光を制御する。
- [0052] 続いて、本実施例に係る偏心検出装置300が検出可能な偏心の具体例について、図2を参照して説明する。ここに、図2は、本実施例に係る偏心検出装置が検出する偏心の具体例を概念的に示す平面図ないし断面図である。
- [0053] 図2(a)に示すように、円盤状の光ディスク100の中心と該光ディスク100の回転中心軸とが一致しない場合には、回転中心軸のズレによる偏心が生ずる。図2中の黒太線で示す光ディスクが、黒丸で示す回転中心軸を中心として回転した場合、その時間によって鎖線で示す位置に光ディスク100が存在することとなる。この場合、光ピックアップ352が回転中心軸からの距離に基づき、光ディスク100上の所定のトラックをサーチしようとしても、回転中心軸のズレによる偏心により好適にサーチすることができない。即ち、回転中心軸から同一の距離にある光ピックアップ352から照射されるレーザ光は、複数のトラックに跨って光ディスク100に照射されることとなる。このレーザ光が跨る複数のトラックの数(或いは、その径方向の長さ)がここでの偏心に相当する。
- [0054] また、図2(b)に示すように、光ディスク100には面ぶれによる偏心が生ずる。具体的には、これは、光ディスク100の特に外周部の反り返りに起因して発生するものである。従って、面ぶれが生じている場合(即ち、回転軸に対して垂直に交わらない場合)と面ぶれが生じていない場合(即ち、回転軸に対して光ディスクが垂直に交わる場合)とでは、光ディスク100の中心から同一の半径位置にある光ピックアップ352から照射されるレーザ光は異なるトラック(或いは、異なる物理アドレスの位置)に照射されることになる。この、面ぶれが生じている場合と面ぶれが生じていない場合とのレーザ光が照射される位置の相違が、ここでの偏心に相当する。
- [0055] また、図2(c)に示すように、多層型の光ディスクには、貼り合わせ誤差による偏心が生ずる。これを2層型の光ディスクを例に具体的に説明すると、この2層型の光ディスクは、第1記録層(L0層)と第2記録層(L1層)とを貼り合わせて製造される。このとき、L0層の中心とL1層の中心とが回転軸に対して一致しない場合には、夫々の記録層の同一アドレス(或いは、同一トラック)により示される記録位置(或いは、記録領

域)が、光ピックアップ352から見て一致しない。この一致しない夫々の記録位置のズレが、ここでの偏心に該当する。

[0056] 本実施例に係る偏心検出装置300は、特に2層型の光ディスクの第1記録層(L0層)と第2記録層(L1層)との間に生ずる偏心を検出するものである。そして、ここでの偏心には、図2(c)に示すような貼り合わせ誤差による偏心はもちろん、図2(a)に示す回転中心軸のズレによる偏心や図2(b)に示すような面ぶれによる偏心をも含んだ、光ディスク100全体としての偏心量を算出することができる。

[0057] (動作原理)

続いて、図3から図10を参照して、本実施例に係る偏心検出装置の動作原理について説明する。

[0058] 尚、この動作原理の説明においては、光ディスク100の一具体例として円盤状の2層型光ディスク100を用いることとする。また、2層型光ディスクの夫々の記録層を第1記録層(L0層)及び第2記録層(L1層)と称し、光ピックアップ352の側から見て近い側(或いは、手前側)にある記録層をL0層、光ピックアップ352の側から見て遠い側(或いは、奥側)にある記録層をL1層とする。

[0059] (1)第1動作例

先ず、図3から図8を参照して、本実施例に係る偏心検出装置の第1動作例について説明する。

[0060] はじめに、図3を参照して、偏心検出動作のうち第1動作例全体の流れについて説明する。ここに、図3は、本実施例に係る偏心検出装置の偏心検出動作のうち第1動作例全体の流れを示すフローチャートである。

[0061] 図3に示すように、偏心検出の対象となる光ディスク100が偏心検出装置300にローディングされた後、CPU354の制御の下に、L0層において基準点を選択する(ステップS101)。

[0062] この基準点の選択について、図4を参照しながら具体的に説明する。ここに、図4は、L0層において選択された基準点の一の具体例を示す平面図である。

[0063] 図4に示すように、L0層の所定のトラック(第Nトラック)上に位置する4点を選択してもよい。例えば、物理アドレス値が“A”である点A、物理アドレス値が“B”である点B、

物理アドレス値が“C”である点C及び物理アドレス値が“D”である点Dの4点が基準点として選択される。このとき、CPU354は、物理アドレス値によりこの4点を選択してもよいし、トラック番号によりこの4点を選択してもよいし、或いはその他の各種情報（例えば、論理アドレス値やセクタアドレス値等）を用いてこの4点を選択してもよい。

[0064] 尚、基準点の選択は、CPU354の制御により自動的に行なうように構成してもよいし、予めデフォルトで光ディスク100上における所定の点を基準点として指定しておいてもよい。或いは、偏心検出装置300を使用しているユーザの、リモコンやタッチパネル、操作ボタン等により入力される指示等に基づいて行うように構成してもよい。但し、光ディスク100の内周側に比べて外周側では、面ブレによる影響が大きいため、特に貼り合わせ誤差による偏心を高精度に検出したい場合などは、光ディスク100の内周側にある基準点を選択することが好ましい。

[0065] そして、光ディスク100上をサーチし、LPP (Land PrePit) やウォブル (Wobble) 或いは記録マーク等により記録された物理アドレス値等を検出することで、基準点となる地点を検出し、そこにレーザ光を照射しトラッキングを行なう。

[0066] 尚、基準点の夫々は、図4に示すように、概ね90度の角度に相当する間隔を有していることが好ましい。但し、後述するように、この選択手法に限られることなく、その他の基準点を選択するように構成してもよい。このとき、これら基準点の物理アドレス値やトラック番号或いは各種情報をメモリ355等に記録するように構成してもよい。

[0067] そして、光ディスク100がパラレルトラックパス方式の光ディスクであれば、各4点の物理アドレス値と同じ物理アドレスをL1層上において有する4点が、偏心がない場合に本来基準点に対応する点となる。具体的には、L1層上における物理アドレスが“A”となる点A'が、本来基準点Aに対応する点となる。また、L1層上における物理アドレスが“B”となる点B'が、本来基準点Bに対応する点となり、また、L1層上における物理アドレスが“C”となる点C'が、本来基準点Cに対応する点となり、また、L1層上における物理アドレスが“D”となる点D'が、本来基準点Dに対応する点となる。

[0068] 光ディスク100がオポジットトラックパス方式の光ディスクであれば、各4点の物理アドレス値と補数関係にある物理アドレスをL1層上において有する4点が、本来偏心がない場合に基準点に対応する点となる。具体的には、L1層上における物理アドレス

が“InvA”となる点A'が、本来基準点Aに対応する点となり、L1層上における物理アドレスが“InvB”となる点B'が、本来基準点Bに対応する点となり、L1層上における物理アドレスが“InvC”となる点C'が、本来基準点Cに対応する点となり、L1層上における物理アドレスが“InvD”となる点D'が、本来基準点Dに対応する点となる。

[0069] そして、図4に示すように、光ディスク100には偏心が生じているため、本来光ピックアップ352の側から見て、その位置が一致するはずである(即ち、対応するはずである)基準点Aと点A'が一致していない。

[0070] 再び図3において、各基準点よりL1層へ層間ジャンプする(ステップS102)。即ち、各基準点(或いは、各基準点が位置するトラック)をトラッキングしていたレーザ光の焦点が、L0層からL1層へと切り替えられる。より具体的には、トラッキングサーボを開き、レーザ光の照射位置を変えることなく、L0層の基準点に照射されていたレーザ光の焦点距離をL1層の位置へと切り替える。そして、その結果、光ピックアップ352の側から見て、基準点と一致する(或いは、奥行位置のみが異なる位置にある)L1層上の点(即ち、対象点)にレーザ光が照射される。このとき、トラッキングサーボが開かれているため、照射されるレーザ光は、光ディスク100のトラックをトレースすることはない。従って、基準点Aの対象点aに照射される。また、基準点Bに照射されていたレーザ光はL1層上の対象点bに照射され、基準点Cに照射されていたレーザ光はL1層上の対象点cに照射され、基準点Dに照射されていたレーザ光はL1層上の対象点dに照射される(図4参照)。

[0071] 続いて、CPU354の制御の下に、層間ジャンプした先のL1層上における対象点のアドレス値(例えば、物理アドレス値等)を検出する(ステップS103)。ここでは、まず、層間ジャンプした後の対象点に、光ピックアップ352から照射されるレーザ光の焦点をあわせる(即ち、フォーカスインさせる)。具体的には、図4に示す光ディスク100において、基準点AよりL1層へ層間ジャンプした後、L1層上における対象点aにレーザ光がフォーカスインされる。そして、例えば光ディスク上に設けられたLPP等にレーザ光が照射されることで、対象点aの物理アドレス値がレーザ光の反射光に含まれる信号成分として検出される。この反射光に含まれる信号成分を例えばCPU354の動作により解析することで、対象点のアドレス値を検出することができる。ここに、光ピッ

クアップ352とCPU354との動作が、本発明における「検出工程」の動作の一具体例に相当する。

[0072] 続いて、ステップS103において検出された各対象点のアドレス値より、例えばCPU354の制御の下に、対象点のトラック番号を算出する(ステップS104)。

[0073] ここで、対象点のトラック番号を算出する動作について、図5を参照してより具体的に説明する。ここに、図5は、基準点からの層間ジャンプした先の対象点のトラック番号を算出する動作を概念的に示す平面図である。

[0074] 図5に示すように、基準点A、基準点B、基準点C及び基準点Dの夫々から層間ジャンプし、対象点a、対象点b、対象点c及び対象点dのトラック番号を算出するとする。夫々の基準点は、L0層における第Nトラック(即ち、図5中黒線で示すトラック)上に位置しているとする。このとき、偏心がなければ、対象点の夫々もL1層における第Nトラック(即ち、図5中太線且つ鎖線で示すトラック)上に位置しているはずである。しかるに光ディスク100には偏心が生じているため、対象点の夫々は、第Nトラックとは異なるトラック(即ち、図5中鎖線で示す各トラック)上に位置している。

[0075] この場合、図5に示すように、対象点aは、L1層上における第N(a)トラック上に位置しており、対象点bは、L1層上における第N(b)トラック上に位置しており、対象点cは、L1層上における第N(c)トラック上に位置しており、対象点dは、L1層上における第N(d)トラック上に位置している。このとき、夫々のトラック番号は、 $N(d) < N(a) < N < N(c) < N(b)$ となる関係を有している。

[0076] 本実施例では、このトラック番号は、ステップS103において検出されたアドレス値に基づいて算出される。このため、偏心検出装置300は、トラック番号とアドレス値等とを対応付けるテーブルや関数等を、例えばメモリ355等に記録していることが好ましい。

[0077] 再び図3において、ステップS101において選択された全ての基準点について、層間ジャンプ及び対象点のアドレス値等の検出動作が行なわれたか否かが、即ち、全ての基準点についてこれらの動作が終了したか否かが判定される(ステップS105)。

[0078] この判定の結果、全ての基準点について終了していないと判定された場合、(ステップS105:No)、再びステップS102へ戻り、その他の基準点についてもステップS1

02からステップS104の動作を行なう。即ち、図4に示す光ディスク100であれば、基準点Bに対応する対象点b、基準点Cに対応する対象点c及び基準点Dに対応する対象点dについてもアドレス値を検出し、トラック番号を算出する。

- [0079] 他方、全ての基準点について終了していると判定された場合(ステップS105: Yes)、CPU354の制御の下に、各基準点毎にトラック番号の差を算出する(ステップS106)。具体的には、例えば、基準点A(即ち、対象点a)であれば、トラック番号の差は、 $|N - N(a)|$ となる。また、基準点B(即ち、対象点b)であれば、トラック番号の差は、 $|N - N(b)|$ となる。基準点C(即ち、対象点c)であれば、トラック番号の差は、 $|N - N(c)|$ となる。基準点D(即ち、対象点d)であれば、トラック番号の差は、 $|N - N(d)|$ となる。
- [0080] 続いて、CPU354の制御の下に、ステップS106において算出されたトラック番号の差に基づき、トラック番号の差の近似曲線を作成する(ステップS107)。
- [0081] ここで、近似曲線を算出する動作について図6を参照して具体的に説明する。ここに、図6は、偏心量の近似曲線を示すグラフである。
- [0082] 図6に示すように、各基準点毎のトラック番号の差と各基準点の第Nトラック上における位置との対応関係を示す近似曲線を作成する。具体的には、先ず、ステップS106において算出されたトラック番号の差を、その第Nトラック上における位置と対応付けてグラフ上にプロットする。L0層の第Nトラック上に位置は、基準点A(即ち、対象点a)を 0° の位置とすると、半時計周りに、基準点B(即ち、対象点b)は 90° の位置となり、基準点C(即ち、対象点c)は 180° の位置となり、基準点D(即ち、対象点d)は 270° の位置となる。そして、それらの点を結ぶ近似曲線を、CPU354の制御の下に、例えば最小二乗法等の数学的又は統計的手法を用いて作成する。これにより、図6に示すような近似曲線(或いは、該近似曲線を示す関数式)が作成される。
- [0083] 再び図3において、続いて、ステップS107において作成された近似曲線より求めるべき偏心量を算出する(ステップS108)。具体的には、近似曲線のうち最大値を示すトラック番号の差が求めるべき偏心量として算出される。即ち、ここでは、トラック数により求めるべき偏心量が算出される。但し、SI単位系に基づく長さを偏心量として算出してもよい。

- [0084] このようにして偏心量を算出することができるのは、図5に示すような光ディスク100において、L0層の第Nトラック上の所定の点(例えば、基準点A等)とL1層の第Nトラック上の所定の点(例えば、点A'等)との記録面に沿った距離差は、最大で偏心量に相当する大きさとなり、最小で0となる。即ち、この距離差の最大値を算出することができれば、偏心量を算出することができるのである。従って、L0層の第Nトラック上にあるいくつかの点(例えば、基準点A、B、C及びD)を抽出し、これらの点とL1層の第Nトラックとの距離差(例えば、トラック番号の差)に基づいて数学的手法等を用いた解析を行なうことで最大値を算出することができる。
- [0085] また、各記録層におけるトラックが、各記録層上において均等に分布しているとは限らないため、予めトラックの分布の程度を示す情報がメモリ355等に記録されていてもよい。この情報は、例えば光ディスク100の内周側では、外周側と比較して隣接するトラック間の距離が大きい旨を示していてもよいし、実際のトラックの間隔等を示していてもよい。この場合、この情報に示されるトラックの分布の程度に従い、より高精度な偏心量を検出することができる。
- [0086] 尚、図3のステップS102における層間ジャンプについて、上述の実施例においては、タイムラグがないものとして説明をしている。しかしながら、実際には層間ジャンプ及び対象点へのフォーカスインに一定の時間(タイムラグ)を要するが、以下に説明するように、タイムラグがあったとしても、適切に偏心量を算出することができる。この動作について、図7を参照しながら詳細に説明する。ここに、図7(a)は、各基準点からの層間ジャンプに要する時間を示すグラフであり、図7(b)は、また基準点からの層間ジャンプした先の対象点のトラック番号を算出する動作を概念的に示す平面図である。
- [0087] 図7(a)に示すように、L0層からL1層へ(即ち、基準点Aから対象点aへ)層間ジャンプすると、レーザ光の焦点距離を切り替えるために若干の時間 t_1 を要する。また、対象点aにフォーカスインするために、トラッキングサーボを閉め、レーザ光の焦点を対象点に合わせるために若干の時間 t_2 を要する。これは、他の基準点についても同様のことがいえる。そして、このときも光ディスク100はスピンドルモータ351の動作により回転しており、実際にレーザ光の焦点が合わせられる対象点aとしては、図7(b)

に示すように、基準点Aとは一致する位置にはない(即ち、ずれている)。これは、層間ジャンプの間はトラッキングサーボを開いているため、光ピックアップ352から照射されるレーザ光が光ディスク100のトラックに沿うことはなく、結果としてレーザ光の照射範囲は奥行方向を除いて変わらないためである。

[0088] しかしながら、この層間ジャンプに要する時間 t_1 及びフォーカスインに要する時間 t_2 の時間によらず、結果として適切に偏心量を算出することができる。というのも、これらの対象点が、結局のところ、L0層における第Nトラックに沿って分布するものであるため、図7(b)における対象点a、対象点b、対象点c及び対象点dの夫々のL1層上における位置は、L0層の第Nトラック上における任意の基準点に対応するものと言えるからである。このため、層間ジャンプに要する時間及び対象点へのフォーカスインに要する時間の長短に係わらず、適切に偏心量を算出することができる。

[0089] 尚、例えば90度間隔で分布する基準点を選択すれば、任意に分布した基準点を選択する場合と比較して、より信頼度の高い近似曲線を作成することができる。従って、より信頼度の高い偏心量を検出するという観点からは、この層間ジャンプに要する時間 t_1 及びフォーカスインに要する時間 t_2 が、夫々の基準点において共通であることが好ましい。

[0090] 例えば、図7(b)に示すように、 $t_1 + t_2$ に相当する時間が経過する間に、光ディスク100が概ね45°回転するものとする。この場合、対象点aは第N(d)トラック付近に位置し、対象点bは第N(c)トラック付近に位置し、対象点cは第N(b)トラック付近に位置し、対象点dは第Nトラックと第N(a)トラックとの間に位置することになる。そして、上述したように、この夫々の対象点のトラック番号を検出し、近似曲線を算出することで、求めるべき偏心量を算出することができる。

[0091] 但し、基準点と対象点とが光ピックアップ352の側から見て一致するように、層間ジャンプに要する時間 t_1 及びフォーカスインに要する時間 t_2 を変更してもよい。例えば、光ディスク100の回転により基準点Aが同一地点に戻ってくる時間(例えば、光ディスク100が、1、2、・・・、n回転(但し、nは自然数)するのに要する時間)と、 $t_1 + t_2$ の時間とを一致させるように層間ジャンプ及びフォーカスインを行ってもよい。このように層間ジャンプ等を行なうことで、層間ジャンプ等に一定の時間を要するとしても、基準

点A (B、C及びD)と対象点a (b、c及びd)とを、光ピックアップ352の側から見て一致させることができる。

[0092] また、必ずしも光ディスクの全面に渡って均等に基準点を選択しなくともよい。例えば、図8に示すように、少なくとも180度を超える角度の領域Aにおいて、複数点(少なくとも4点)の基準点を選択するように構成してもよい。選択される基準点が多くすることで、図3のステップS107で作成される近似曲線の信頼性を高めることができる。そして、上述の動作例の如く、この複数の基準点の対象点のアドレス値より、求めるべき偏心量を算出することができる。

[0093] また、180度以下の角度の領域で3つの基準点を選択しても、近似曲線を算出することができ、その結果偏心量を算出することができる。また、場合によっては、2点であっても偏心量を適切に算出することができる。但し、これらの場合、上述した動作例の如く4つの基準点を選択する手法により算出される偏心量と同等の信頼性を確保するという観点から、光ディスクの製造工程等に代表される2層型の光ディスクの各種特性に応じて、実験的、経験的、数学的又は理論的に、若しくはシミュレーション等を用いて個別具体的に、より適切な偏心量を算出するように構成してもよい。例えば、近似曲線より算出された偏心量に対して例えば数学的手法等により算出される所定のマージンを加えた又は引いた値を、求めるべき偏心量として算出するように構成してもよい。但し、安定的に且つ信頼性の高い偏心量を算出するという観点からは、少なくとも180度を超える角度の領域から基準点を選択することが好ましい。また、この基準点として、少なくとも3つ以上の基準点を選択することが好ましい。

[0094] 尚、算出される偏心量には、図2において示した各種態様の偏心が含まれるが、これらを分離して算出するように構成してもよい。例えば、図2(a)に示す偏心と図2(c)に示す偏心は、回転中心軸の位置及び記録層の中心点が分かれば、算出された偏心から、回転中心軸のズレによる偏心と貼り合わせ誤差による偏心とを分離して算出することができる。また、図2(b)に示す偏心と図2(c)に示す偏心とは、光ディスクの反り返りの程度を定量的に算出できれば、夫々分離して偏心を算出することができる。

[0095] また、当該偏心検出装置300を、例えばDVDレコーダやDVDプレーヤ等に搭載

することも可能である。この場合、光ピックアップ352等は、DVDレコーダ等が備える光ピックアップと共有することができ、結果として、偏心検出装置300は、DVDレコーダ等のCPU上で動作するプログラムの形態でDVDレコーダ等に搭載されてもよい。これにより、偏心検出のために特別なハードウェア等を用いる必要がなくなり、より低コストに偏心を検出することが可能となる。そして、当該偏心検出装置300を搭載するDVDレコーダ等においては、検出された偏心量に基づき、偏心の悪影響を排除してより適切にデータを記録し、また当該偏心検出装置300を搭載するDVDプレーヤ等においては、より適切にデータを再生することが可能となる。

[0096] 以上説明したように、本実施例に係る偏心検出装置300によれば、例えば2層型の光ディスク等の偏心量を適切に算出することができる。特に、上述した背景技術の如く特別なハードウェア構成を必要とすることなく、CPU354上で動作するプログラムという形態で偏心量を検出することが可能となる。従って、当該偏心検出装置300を搭載する機器の構成を簡略化することができ、またコスト面においても非常に安価に「偏心検出」という機能を提供することができるという従来にはない大きな利点を有している。

[0097] (2)第2動作例

続いて、図9から図11を参照して、本実施例に係る偏心検出装置の偏心検出動作のうち第2動作例について説明する。ここに、図9は、本実施例に係る偏心検出装置の偏心検出動作のうち第2動作例全体の流れを示すフローチャートであり、図10は、基準点からの層間ジャンプした先の対象点の中心点の座標を算出する動作を概念的に示す平面図であり、図11は、L0層において選択された基準点の他の具体例を示す平面図である。

[0098] 図9に示すように、ステップS101からステップS104までの動作は第1動作例と同様である。即ち、基準点を選択し、層間ジャンプ等を行なうことで、対象点のアドレス値を検出する。

[0099] その後、これらの対象点のL1層上における座標値を算出する(ステップS201)。この座標値は、ステップS103において検出されたアドレス値より算出される。このため、偏心検出装置300は、座標値とアドレス値等とを対応付けるテーブルや関数等を、

例えばメモリ355等に記録していることが好ましい。

[0100] そして、善基準点について座標値の算出動作が終了しているか否かが判断される(ステップS105)。この判定の結果、終了していないと判定された場合(ステップS105:No)、再びステップS101へ戻る。他方、終了していると判定された場合(ステップS105:Yes)、以下に説明するステップS202以降の動作に進む。

[0101] 続いて、ステップS201において算出された座標値より、算出点の中心の座標値を算出する(ステップS202)。具体的に図10を参照して説明する。

[0102] 図10に示すように、対象点aの座標が(x1, y1)と算出され、対象点bの座標が(x2, y2)と算出され、対象点cの座標が(x2, y2)と算出され、対象点dの座標が(x4, y4)と算出されたとする。また、L1層上における座標軸は、L1層の中心(即ち、点O(L1))を原点とするものとする。もちろん、L1層における座標軸として、その他の点を原点としてもよいことはいうまでもない。

[0103] このとき、夫々の対象点を含む円の方程式は、その中心座標o(L1)を(a, b)とし、半径をrとすると、 $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$ と示される。この方程式に、対象点の座標を代入することで得られる方程式の結果より、o(L1) = (a, b)となる値が得られる。

[0104] そして、ステップS202で算出された対象点の中心の座標値とL1層の中心の座標値とから、求めるべき偏心量を算出する(ステップS108)。具体的には、これらの2つの中心の距離が求めるべき偏心量となる。即ち、数1により示される値が、求めるべき偏心量となる。このようにして偏心量が算出できるのは、対象点の中心が、基準点の中心(即ち、L0層の中心)と同一であるからである。

[0105] [数1]

$$\sqrt{a^2 + b^2}$$

[0106] また、層間ジャンプに要する時間及びフォーカスインに要する時間の存在を考慮しても、上述したように偏心量を算出するという点においては問題ない。また、偏心として、図2に示した各種偏心が含まれていたとしても、それらの偏心を含めた光ディスク100全体としての偏心量を算出することができることは、上述の説明により示されている。

る。但し、偏心として図2(a)に示す回転中心軸のズレによる偏心が含まれている場合には、上述したように、層間ジャンプに要する時間 t_1 及びフォーカスインに要する時間 t_2 を、光ディスク100の回転速度に応じて適宜変更することが好ましい。具体的には、基準点と対象点とが、光ピックアップ352の側から見て一致するように($t_1 + t_2$)を調整することが好ましい。

[0107] また、図11に示すように、少なくとも180度を超える角度の領域Aにおいて、複数点(少なくとも4点)の基準点を選択するように構成してもよい。そして、上述の動作例の如く、この複数の基準点の対象点のアドレス値より、求めるべき偏心量を算出することができる。但し、ステップS202において説明した方程式の解が対象点の中心となり、且つこの方程式が a 、 b 及び r を変数とする3元連立2次方程式であることを考慮すると、ステップS101において少なくとも3つの基準点を選択すれば、適切な偏心量を算出することができる。そしてこの3つの基準点は、L0層のいずれの位置において選択してもよい。但し、これらの基準点は、L0層において同一のトラック上にあることが好ましい。

[0108] 以上説明したように、第2動作例においても、上述した第1動作例が有する各種利益を享受することが可能である。

[0109] また、上述の実施例では、偏心検出の対象たる情報記録媒体の一例として円盤状の光ディスク100について説明したが、本発明はこれに限られるものでなく、広い意味での偏心を含んでいるその他の情報記録媒体全体についても適用可能である。

[0110] 本発明は、上述した実施例に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う偏心検出装置及び方法、並びに、偏心検出制御用のコンピュータプログラムもまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

産業上の利用可能性

[0111] 本発明に係る偏心検出装置及び方法は、例えば、DVD等の光ディスクの偏心を検出するのに利用可能である。

請求の範囲

- [1] 記録情報を夫々記録するための第1記録層及び第2記録層を備える情報記録媒体における前記第1記録層と前記第2記録層との偏心を検出する偏心検出方法であつて、
- 前記第1及び第2記録層のうち一方の記録層における少なくとも2つの基準点の夫々の位置を示す第1位置情報、並びに前記少なくとも2つの基準点に夫々対応する前記第1及び第2記録層のうち他方の記録層における少なくとも2つの対象点の位置を示す第2位置情報の少なくとも一方を検出する検出工程と、
- 前記検出された第1及び第2位置情報の少なくとも一方に基づいて、前記偏心を算出する算出工程と
- を備えることを特徴とする偏心検出方法。
- [2] 前記検出工程は、前記少なくとも2つの基準点の夫々にレーザ光を照射し、且つ該基準点の夫々に前記レーザ光のフォーカス位置を合わせるレーザ照射工程と、
- 前記少なくとも2つの基準点の夫々に合わせられた前記レーザ光のフォーカス位置を、前記他方の記録層へ変更する層間ジャンプを実行する層間ジャンプ工程と、
- 前記少なくとも2つの対象点へ前記レーザ光のフォーカス位置を合わせることで前記第2位置情報を検出する位置情報検出工程と
- を更に備えていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の偏心検出方法。
- [3] 前記第1及び第2記録層は夫々、スパイラル状又は同心円状の記録トラックを有しており、
- 前記レーザ照射工程では、前記レーザ光のフォーカス位置を前記記録トラックに沿わせるトラッキングサーボを行うことで前記フォーカス位置を合わせ、
- 前記層間ジャンプ工程では、前記トラッキングサーボが開いた状態で前記レーザ光の出射位置を固定したまま前記フォーカス位置を変更し、
- 前記位置情報検出工程では、前記トラッキングサーボが閉じた状態で前記第2位置情報を検出することを特徴とする請求の範囲第2項に記載の偏心検出方法。
- [4] 前記層間ジャンプに要する時間及び前記フォーカス位置を合わせることに要する時間は、前記少なくとも2つの対象点の夫々において相等しいことを特徴とする請求

の範囲第2項に記載の偏心検出方法。

- [5] 前記第1記録層には、該第1記録層上における位置を特定可能なアドレス値が予め記録されており、且つ前記第2記録層には、該第2記録層上における位置を特定可能なアドレス値が予め記録されており、

前記検出工程では、前記第1及び第2位置情報として、前記アドレス値を含むアドレス情報が検出されることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の偏心検出方法。

- [6] 前記情報記録媒体はディスク状の情報記録媒体であって、且つ前記第1及び第2記録層は夫々、スパイラル状又は同心円状の記録トラックを有しており、

前記第1及び第2位置情報は、前記情報記録媒体の径方向位置又は前記記録トラックのトラック番号を示す情報を含んでなることを特徴とする請求の範囲第5項に記載の偏心検出方法。

- [7] 前記検出工程では、前記アドレス情報と前記径方向位置若しくは前記トラック番号を示す情報とを対応付ける第1対応テーブル及び第1対応関数の少なくとも一方に基づき前記第1及び第2位置情報の少なくとも一方が検出されることを特徴とする請求の範囲第6項に記載の偏心検出方法。

- [8] 前記算出工程は、前記第1位置情報と前記第2位置情報との差分を求める差分算出工程と、

該差分算出工程において算出された差分から、前記情報記録媒体上における位置と前記差分との対応関係を近似して算出する関係算出工程と、

該関係算出工程において算出された前記対応関係から、前記偏心を算出する偏心算出工程と

を備えることを特徴とする請求の範囲第6項に記載の偏心検出方法。

- [9] 前記検出工程では、前記アドレス情報と前記第1記録層及び前記第2記録層の少なくとも1つの記録面上における前記位置の座標を示す座標情報とを対応付ける第2対応テーブル及び第2対応関数の少なくとも一方に基づき、前記第1及び第2位置情報の少なくとも一方を検出することを特徴とする請求の範囲第5項に記載の偏心検出方法。

- [10] 前記算出工程は、

前記第2位置情報に基づき、前記少なくとも2つの対象点の中心点の座標を算出する第1算出工程と、

前記他方の記録層の中心点の座標を算出する第2算出工程と、

前記少なくとも2つの対象点の中心点の座標及び前記他方の記録層の中心点の座標より、前記偏心を算出する偏心算出工程と

を備えることを特徴とする請求の範囲第9項に記載の偏心検出方法。

[11] 前記情報記録媒体はディスク状の情報記録媒体であって、

前記少なくとも2つの基準点は、前記情報記録媒体上において少なくとも180度以上の角度を有する領域に分布する少なくとも3つの基準点であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の偏心検出方法。

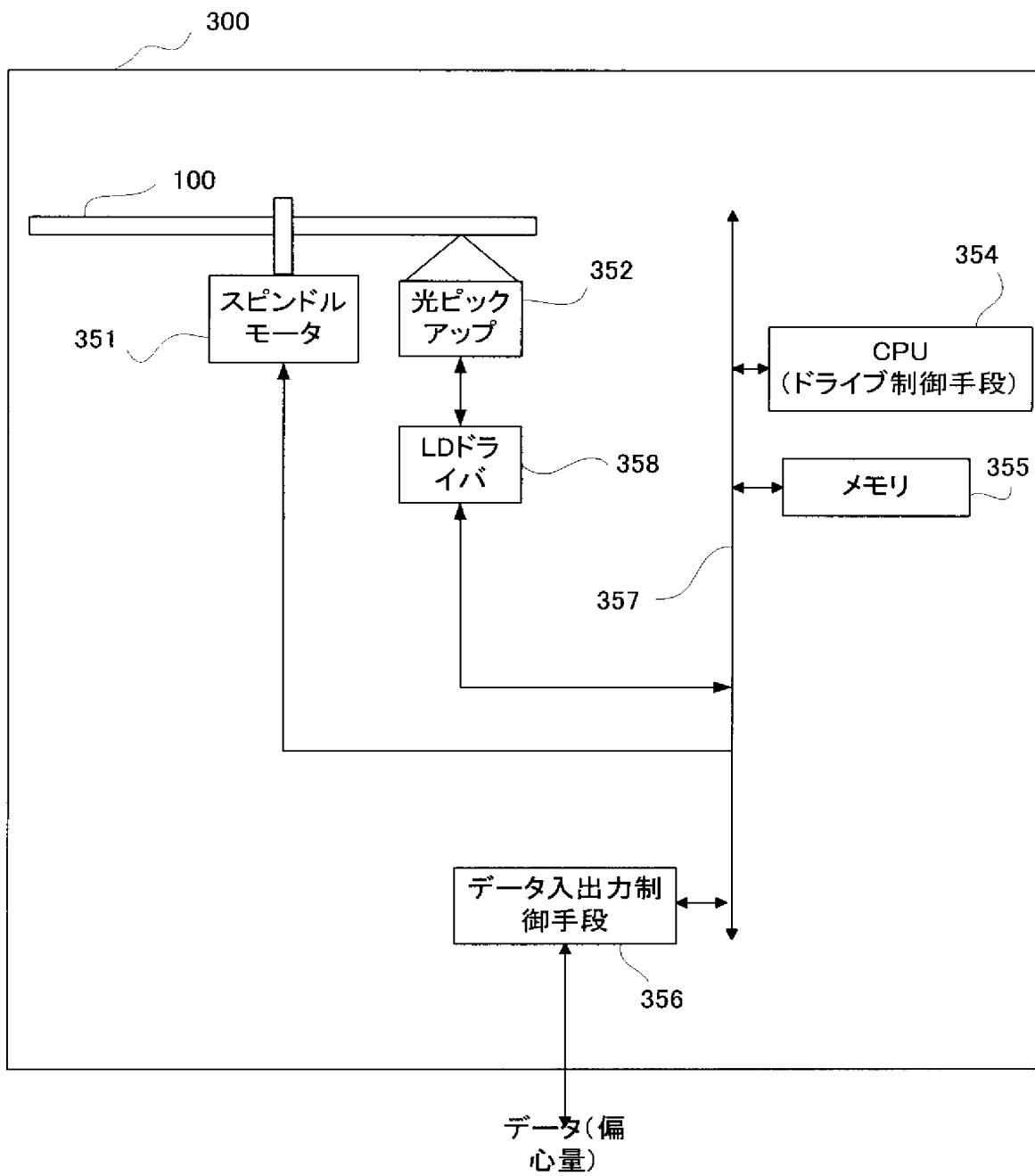
[12] 記録情報を夫々記録するための第1記録層及び第2記録層を備える情報記録媒体において、前記第1記録層と前記第2記録層との偏心を検出する偏心検出装置であって、

前記第1及び第2記録層のうち一方の記録層における少なくとも2つの基準点の夫々の位置を示す第1位置情報、並びに前記少なくとも2つの基準点に夫々対応する前記第1及び第2記録層のうち他方の記録層における少なくとも2つの対象点の位置を示す第2位置情報の少なくとも一方を検出する検出手段と、

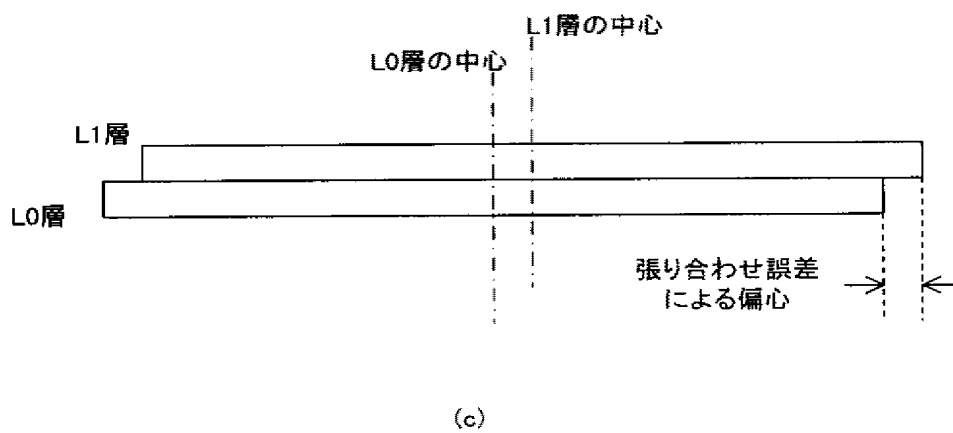
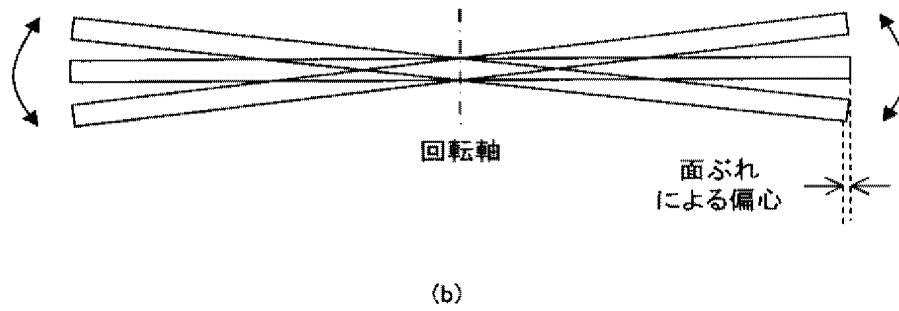
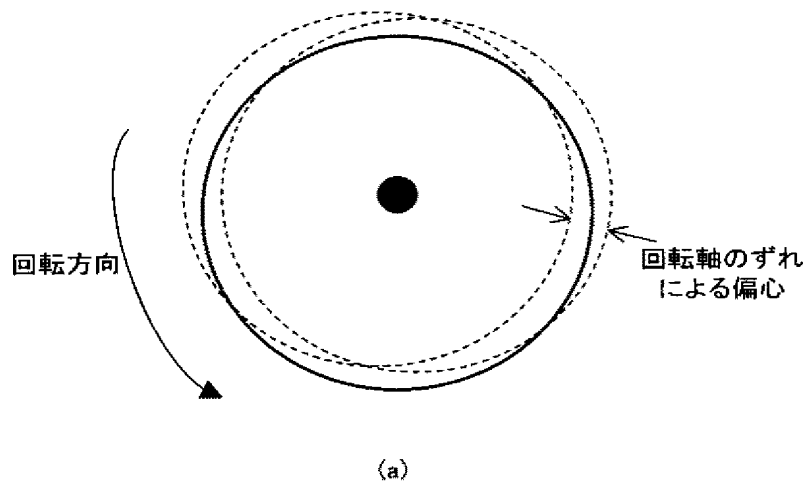
前記検出された第1及び第2位置情報の少なくとも一方に基づいて、前記偏心を算出する算出手段と

を備えることを特徴とする偏心検出装置。

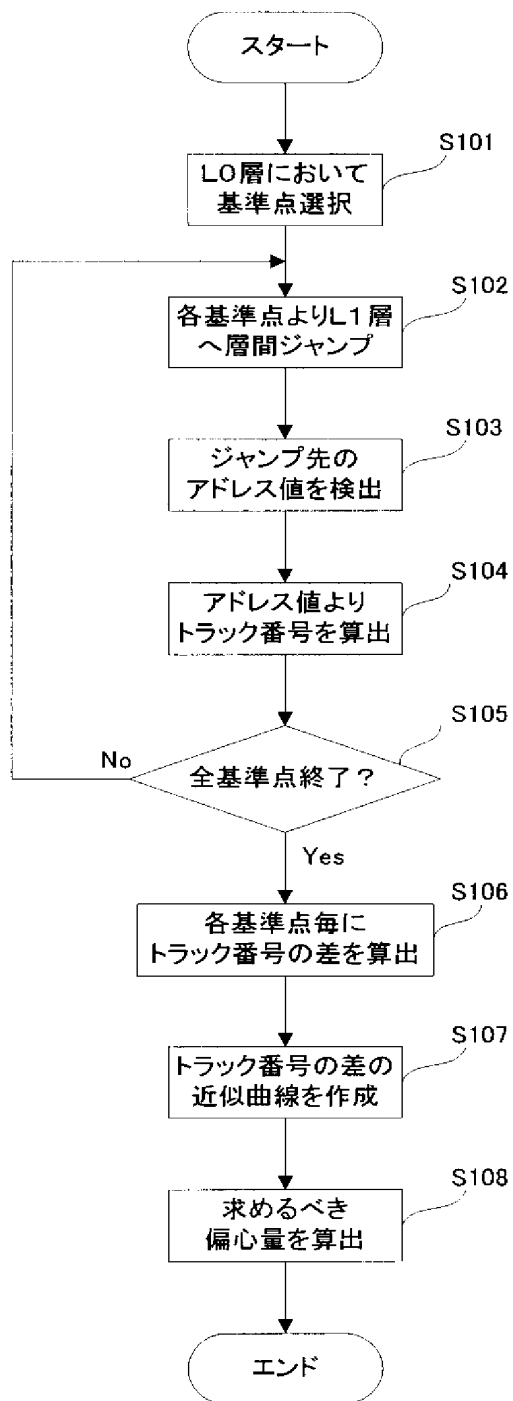
[図1]



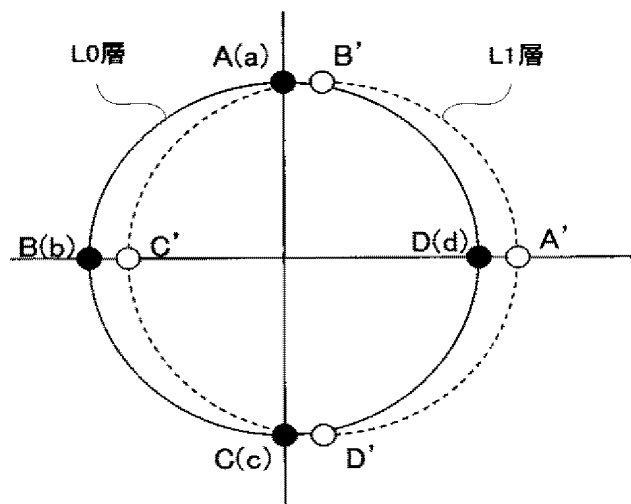
[図2]



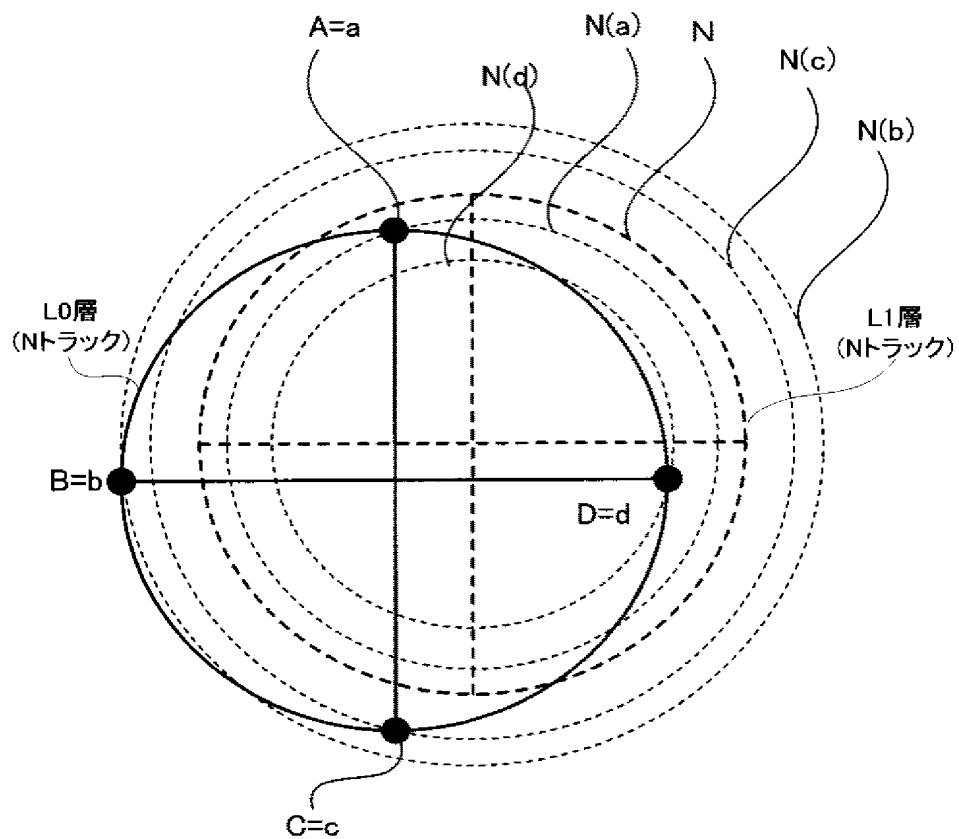
[図3]



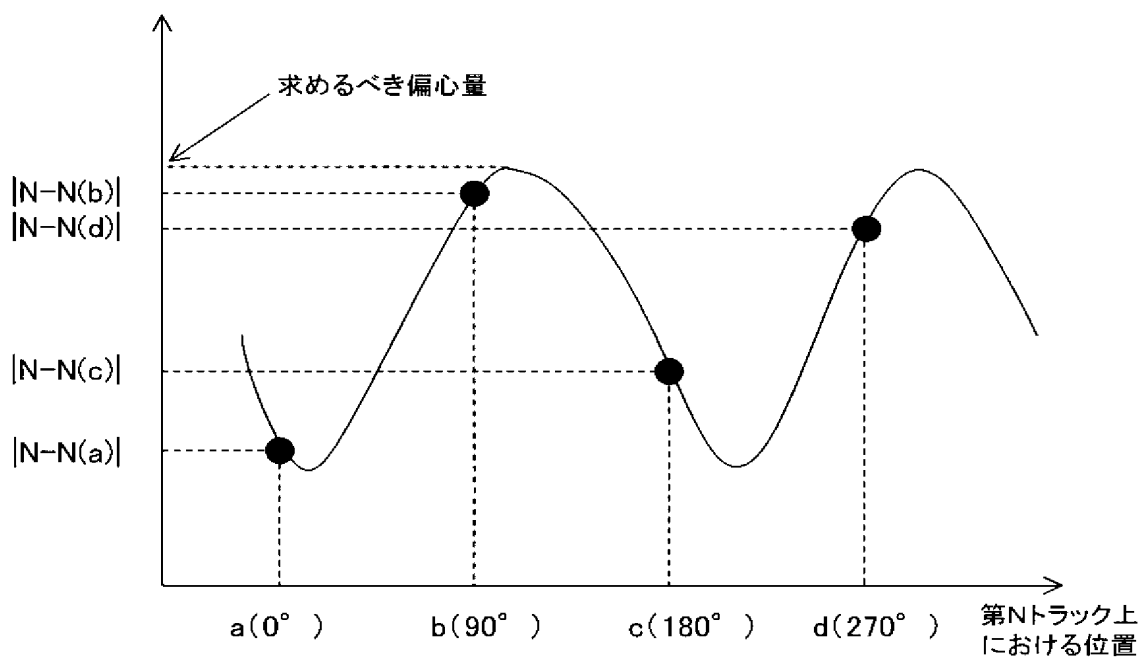
[図4]



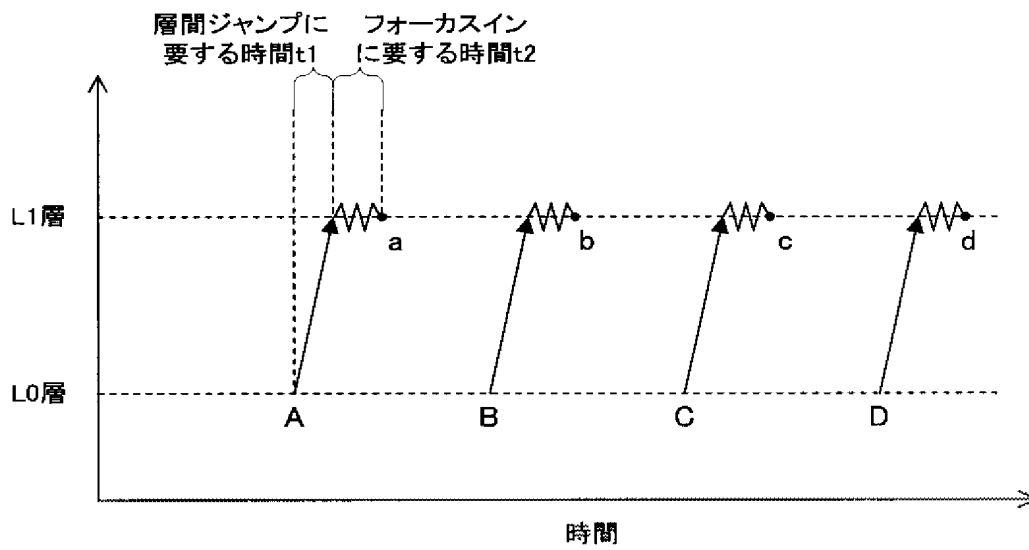
[図5]



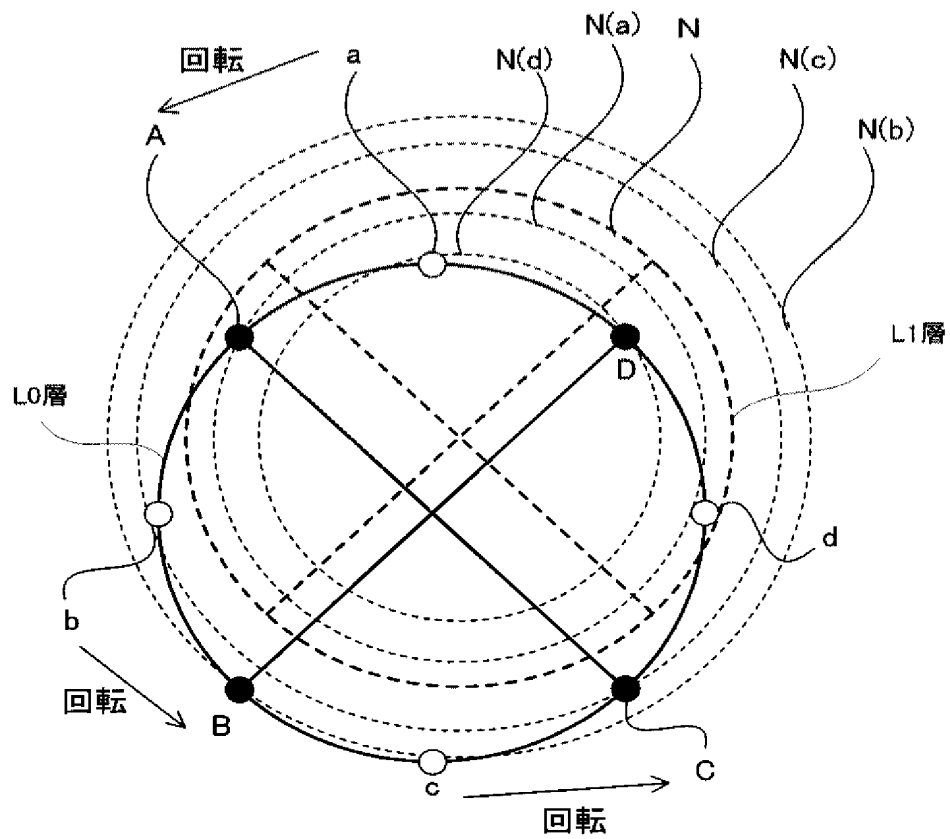
[図6]



[図7]

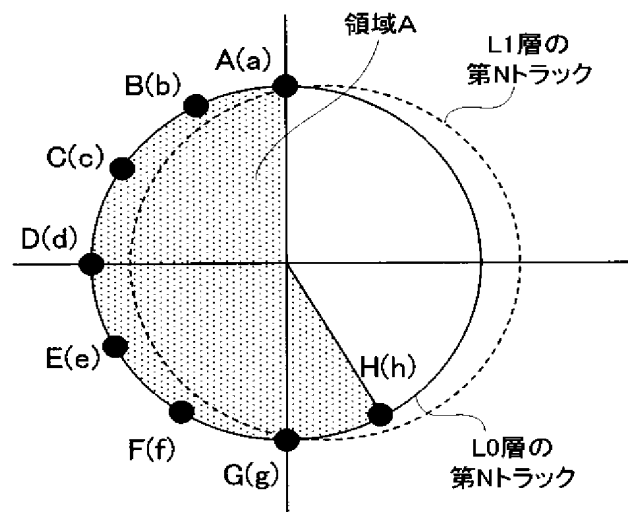


(a)

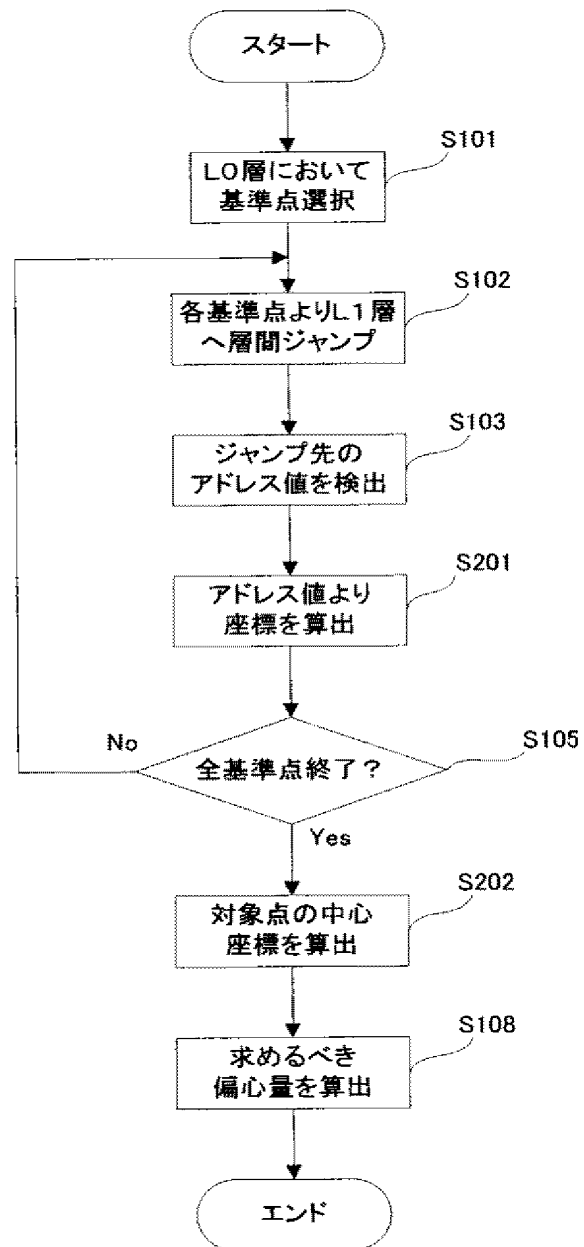


(b)

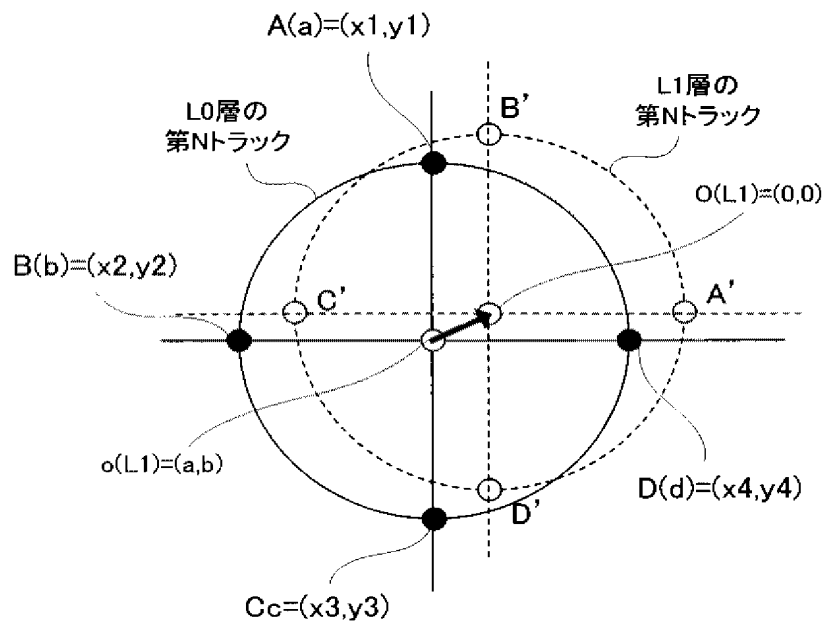
[図8]



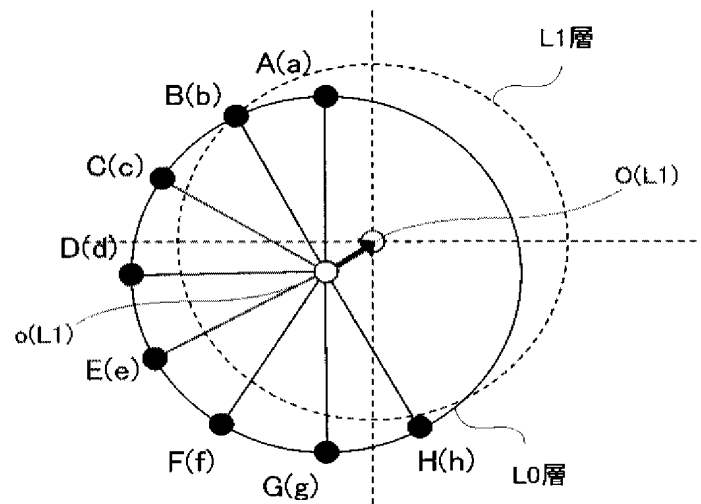
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005870

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ G11B7/085

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ G11B7/08-7/085, G11B7/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-208737 A (Sony Corp.), 25 July, 2003 (25.07.03), Par. Nos. [0045] to [0052] (Family: none)	1-12
A	JP 10-198972 A (Nippon Columbia Co., Ltd.), 31 July, 1998 (31.07.98), Par. Nos. [0039] to [0042] (Family: none)	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 May, 2005 (16.05.05)

Date of mailing of the international search report

31 May, 2005 (31.05.05)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G11B7/085

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G11B7/08-7/085, G11B7/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-208737 A (ソニー株式会社) 2003.07.25, 段落【0045】-【0052】 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 10-198972 A (日本コロムビア株式会社) 1998.07.31, 段落【0039】-【0042】 (ファミリーなし)	1-12

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16.05.2005

国際調査報告の発送日

31.5.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鈴木 肇

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

5D

9847